OIPE JC177
MAR 0 1 2004
PATENT & TRADEMARK OFFICE

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Takashi OHTA et al.

Application No.: 10/681,213

Filed: October 9, 2003 Docket No.: 117467

For: METHOD FOR CONNECTING PRINTED CIRCUIT BOARDS

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

Japanese Patent Application No. 2002-295896 filed October 9, 2002

In support of this claim, a certified copy of said original foreign application:

☒ is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,

James A. Oliff
Registration No. 27,075

Thomas J. Pardini
Registration No. 30,411

JAO:TJP/tmw

Date: March 1, 2004

OLIFF & BERRIDGE, PLC
P.O. Box 19928
Alexandria, Virginia 22320
Telephone: (703) 836-6400

DEPOSIT ACCOUNT USE AUTHORIZATION
Please grant any extension necessary for entry;
Charge any fee due to our Deposit Account No. 15-0461

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: ２００２年１０月　９日

出願番号
Application Number: 特願２００２－２９５８９６

[ST. 10/C]: [ＪＰ２００２－２９５８９６]

出願人
Applicant(s): 富士通テン株式会社
トヨタ自動車株式会社

２００３年１２月１６日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office 今井康夫

出証番号　出証特２００３－３１０４３６３

【書類名】　特許願
【整理番号】　1024107
【提出日】　平成14年10月 9日
【あて先】　特許庁長官　太田　信一郎　殿
【国際特許分類】　H05K　1/14
【発明の名称】　プリント基板の接続方法
【請求項の数】　3
【発明者】
【住所又は居所】　兵庫県神戸市兵庫区御所通１丁目２番２８号　富士通テン株式会社内
【氏名】　太田　隆
【発明者】
【住所又は居所】　兵庫県神戸市兵庫区御所通１丁目２番２８号　富士通テン株式会社内
【氏名】　山田　一秋
【発明者】
【住所又は居所】　兵庫県神戸市兵庫区御所通１丁目２番２８号　富士通テン株式会社内
【氏名】　辻井　清
【発明者】
【住所又は居所】　愛知県豊田市トヨタ町１番地　トヨタ自動車株式会社内
【氏名】　真鍋　秀一
【特許出願人】
【識別番号】　000237592
【氏名又は名称】　富士通テン株式会社
【特許出願人】
【識別番号】　000003207
【氏名又は名称】　トヨタ自動車株式会社

【代理人】
　【識別番号】　100077517
　【弁理士】
　【氏名又は名称】　石田　敬
　【電話番号】　03-5470-1900
【選任した代理人】
　【識別番号】　100092624
　【弁理士】
　【氏名又は名称】　鶴田　準一
【選任した代理人】
　【識別番号】　100107294
　【弁理士】
　【氏名又は名称】　妻鹿　恒雄
【選任した代理人】
　【識別番号】　100082898
　【弁理士】
　【氏名又は名称】　西山　雅也
【選任した代理人】
　【識別番号】　100081330
　【弁理士】
　【氏名又は名称】　樋口　外治
【手数料の表示】
　【予納台帳番号】　036135
　【納付金額】　21,000円
【提出物件の目録】
　【物件名】　明細書　1
　【物件名】　図面　1
　【物件名】　要約書　1
　【包括委任状番号】　9814498

【包括委任状番号】　0211566

【プルーフの要否】　　要

【書類名】　明細書

【発明の名称】　プリント基板の接続方法

【特許請求の範囲】

【請求項１】　リードフレームのリード部先端にターミナルを形成するターミナル形成段階と、

前記ターミナル形成段階で形成されたターミナルと第一のプリント基板上面に形成された接続パッドを固着することによって前記リードフレームを前記第一のプリント基板に取り付ける取り付け段階と、

前記取り付け段階で前記第一のプリント基板に取り付けられた前記リードフレームからフレーム部及びタイバー部を切除して前記リード部を分離するリード部分離段階と、

前記リード部分離段階で分離された前記リード部を、その先端が前記第一のプリント基板上方に伸延するようにフォーミングするフォーミング段階と、

前記フォーミング段階でフォーミングされた前記リード部を第二のプリント基板に穿孔されたスルーホールに挿入した後に前記リード部と前記スルーホールを固着することによって前記第一のプリント基板と前記第二のプリント基板を電気的に接続する接続段階を具備するプリント基板の接続方法。

【請求項２】　前記フォーミング段階が、前記リード部を前記第一のプリント基板の法線の外側に向かう角度をなすようにフォーミングする段階であり、

前記接続段階が、前記フォーミング段階でフォーミングされた前記リード部を前記第一のプリント基板の法線に沿うように治具で支持した後に前記第二のプリント基板のスルーホールに挿入するものである請求項２に記載のプリント基板の接続方法。

【請求項３】　前記リード部分離段階が、前記リードフレームの一方の辺から伸延する一方のリード部を他方の辺から伸延する他方のリード部より長く分離する段階であり、

前記フォーミング段階が、前記一方のリード部を前記第一のプリント基板の法線に沿うようにフォーミングし、前記他方のリード部を前記第一のプリント基板の法線の外側に向かう角度をなすようにフォーミングする段階であり、

前記接続段階が、前記他方のリード部を前記第一のプリント基板の法線に沿うように治具で支持した後に前記第二のプリント基板のスルーホールに挿入するものである請求項２に記載のプリント基板の接続方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明はプリント基板の接続構造及び接続方法に係り、特に積層配置されるプリント基板の接続方法に関する。

【０００２】

【従来の技術】

電源から負荷に供給する電力を制御するために電力供給線に制御モジュールが挿入される。

【０００３】

この制御モジュールには、電力を制御する電力制御素子のほか、この電力制御素子を制御する制御素子も搭載されることが一般的である。

【０００４】

従って、制御モジュールは制御素子を搭載した制御基板と電力制御素子を搭載した電力基板の二種類の基板で構成されることが普通であり、基板間の電気的接続には銅系リードが使用されていた。

【０００５】

そして、リードは樹脂製枠により所定の位置に固定することが普通であった（特許文献１参照）。

【０００６】

さらに以下に示す接続構造も使用されていた。

【０００７】

図１は従来の接続構造の斜視図であって、モールド成形された樹脂製枠にリードがインサートされたターミナルを使用して上下二層に配置された制御基板と電力基板を接続していた。

【０００８】

ターミナル１０は口の字形にモールド成形された枠１００の一方の辺の外側中央から制御リード１０１が上方に伸延している。制御リード１０１は枠１００内を枠１００の内側まで貫通し、一方の辺の内側中央から下方に伸延し下端で水平方向に折り曲げられて接続部を形成する。

【０００９】

この一辺に対向する他方辺には、電力リード１０２が同様に取り付けられている。

【００１０】

制御リード１０１及び電力リード１０２の接続部は電力基板１１上に形成された接続パッド１１１及び１１２と半田付けによって電気的に接続され、枠１００は電力基板１１と例えばネジ止めによって固定される。

【００１１】

制御基板（図示せず）はスルーホールを有し、このスルーホールに制御リード１０１及び電力リード１０２の上端を差し込んだ後半田付けによって電気的に接続される。

【００１２】

【特許文献１】

特開平１０－２２９２６１号公報（第３頁、図１）

【００１３】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の接続構造にあっては以下の課題があった。

１．フォーミング後のリードが枠を貫通するようにリードと枠を一体に形成するモールド成形によりターミナルを製作する必要があるので、ターミナル自体高価となる。

２．リードの上端を制御基板のスルーホールに差し込むのでリードとスルーホールの相対位置を所定の精度に管理することが要求されるが、モールド成形で所定の精度を維持することは困難である。

３．ターミナルの枠は口の字形であるため、基板上でターミナルが占有する面責が大きく、素子を実装可能な面積が減少する。

４．ターミナルの枠材である樹脂は温度制限があるため、リードの接続部と基板の接続端子を半田付け接続する際に厳格に温度管理及び工程管理を行うことが必要である。

【００１４】

即ち、従来の接続構造ではフォーミング後のリードをモールド形成したターミナルを基板に実装・嵌め込みを行っていたので、リードと基板の相対精度を確保することが困難であった。

【００１５】

本発明は上記課題に鑑みなされたもので、簡易かつ精度よくプリント基板を積層して接続することの可能なプリント基板の接続方法を提供することを目的とする。

【００１６】

【課題を解決するための手段】

第一の発明に係るプリント基板の接続方法は、リードフレームのリード部先端にターミナルを形成するターミナル形成段階と、ターミナル形成段階で形成されたターミナルと第一のプリント基板上面に形成された接続パッドを固着することによってリードフレームを第一のプリント基板に取り付ける取り付け段階と、取り付け段階で前記第一のプリント基板に取り付けられたリードフレームからフレーム部及びタイバー部を切除してリード部を分離するリード部分離段階と、リード部分離段階で分離されたリード部をその先端が第一のプリント基板上方に伸延するようにフォーミングするフォーミング段階と、フォーミング段階でフォーミングされたリード部を第二のプリント基板に穿孔されたスルーホールに挿入した後に前記リード部と前記スルーホールを固着することによって第一のプリント基板と第二のプリント基板を電気的に接続する接続段階を具備する。

【００１７】

本発明にあっては、リードフレームが第一のプリント基板に取り付けられたのちに、フレーム及びタイバーが除去され、リードが第一のプリント基板上方に伸延するようにフォーミングされる。そして、第二のプリント基板に穿孔されたスルーホールにリードを挿入することにより第一のプリント基板と第二のプリント

基板が接続される。

【００１８】

【発明の実施の形態】

図２は本発明に係るプリント基板の接続構造の分解斜視図であって、ベース２０、電力基板２１、制御基板２２及び蓋２３から構成される。

【００１９】

ベース２０はアルミニウム鋳造製品であって、密着して取り付けられる電力基盤が発生する熱を放散するとともに、電力基板２１、制御基板２２及び蓋２３が固定される。

【００２０】

電力基板２１には例えばＩＧＢＴである電力制御素子が搭載されるとともに、クランク型の制御リード２１１及び電力リード２１２が半田付けされるが、従来の構造のように樹脂製の枠はなく、制御リード２１１及び電力リード２１２は電力基板２１上で自立している。

【００２１】

電力基板２１への制御リード２１１及び電力リード２１２取り付け方法は後述する。

【００２２】

この電力基板２１は電気的絶縁材を介してベース２０に形成されたベッド２０１に密着してネジ止めされる。

【００２３】

例えばマイクロコンピュータである制御素子を搭載した制御基板２２は、電力基板２１の上方に所定の間隔を隔てて積層される。制御基板２２には制御スルーホール２２１及び電力スルーホール２２２が穿孔されており、制御基板２２を積層するときに、制御リード２１１及び電力リード２１２をそれぞれ制御スルーホール２２１及び電力スルーホール２２２に挿入する。

【００２４】

その後、制御リード２１１及び電力リード２１２と制御スルーホール２２１及び電力スルーホール２２２を半田付けして電気的に接続する。

【００２５】

なお、制御基板２２はベース２０の四隅に形成された支柱２０２にネジ止めされる。

【００２６】

最後に蓋２３をベース２０に固定して、部品が完成する。

【００２７】

図３はリードフレーム２１０の斜視図（その１）であって、制御リード２１１及び電力リード２１２はフレーム２１３から内部に伸延する。フレーム２１３と制御リード２１１及び電力リード２１２、並びに制御リード２１１及び電力リード２１２同士はタイバー２１４によって接続されている。

【００２８】

上記構造を有するリードフレーム２１０は、アルミニウム板を打ち抜き加工することにより容易に製作できる。

【００２９】

図４はリードフレーム２１０の斜視図（その２）であって、制御リード２１１及び電力リード２１２の先端はクランク状にプレス加工されて、ターミナルが形成されている。

【００３０】

図５～７は本発明に係るプリント基板の接続構造の組立方法説明図であって、プレス加工後のリードフレーム２１０を電力基板２１に半田付けする。なお、図５以降においては図を判り易くするために制御リード２１１及び電力リード２１２を一本としているが、図３及び４のように制御リード２１１及び電力リード２１２が複数本の場合にも本組立方法を適用できる。

【００３１】

この段階では、制御リード２１１及び電力リード２１２はフレーム２１３に固定されているので、フレーム２１３を電力基板２１に対して位置決めすれば制御リード２１１及び電力リード２１２個々を電力基板２１に対して位置決めする必要はない。

【００３２】

電力基板２１には制御リード２１１及び電力リード２１２のターミナルが取り付けられる接続パッド２１５が形成されている。ターミナルと接続パッド２１５を例えばリフローソルダリングにより接続する（イ）。

【００３３】

その後、フレーム２１３及びタイバー２１４を切除して、個々の制御リード２１１及び電力リード２１２を分離する（ロ）。

【００３４】

次に、制御リード２１１及び電力リード２１２の折り曲げ位置をクランパ５１で挟み、適宜の方法で制御リード２１１及び電力リード２１２の先端を上方に折り曲げるフォーミング加工を行う。なお、折り曲げ角度は９０度よりも約５度小さい８５度とし、制御リード２１１及び電力リード２１２の先端は外側に広がった状態にフォーミングする（ハ）。

【００３５】

即ち、本発明によれば、電力基板２１に制御リード２１１及び電力リード２１２を取り付けた後に制御リード２１１及び電力リード２１２をフォーミングするので、電力基板２１にフレーム２１３を取り付ける際に生ずる制御リード２１１及び電力リード２１２と制御基板２２の制御スルーホール２２１及び電力スルーホール２２２のズレをフォーミングの際に修正し、相対位置精度を確保することができる。

【００３６】

その結果、制御リード２１１及び電力リード２１２が半田付けされた電力基板２１が完成する（ニ）。

【００３７】

この電力基板２１をベース２０のベッド２０１上に配置し、ネジ等の適宜の方法でベース２０上に固定する（ホ）。

【００３８】

次に、制御リード２１１及び電力リード２１２の先端を外側から治具６１で抑えて略垂直にし、上方から制御基板２２を配置する。

【００３９】

制御基板２２には制御スルーホール２２１及び電力スルーホール２２２が穿孔されており、制御リード２１１及び電力リード２１２をそれぞれ制御スルーホール２２１及び電力スルーホール２２２に挿入する（へ）。

【００４０】

即ち、本発明によれば、制御リード２１１及び電力リード２１２と制御スルーホール２２１及び電力スルーホール２２２の相対位置精度が確保されているので、電力基板２１と制御基板２２の組立は容易となる。

【００４１】

治具６１を取り除くと、制御リード２１１及び電力リード２１２は弾性により外側に広がり、制御リード２１１及び電力リード２１２は制御スルーホール２２１及び電力スルーホール２２２と接触した状態となる。

【００４２】

即ち、本発明によれば、リードとスルーホールは半田付け前に接触しているので、両者の結合をより確実にすることができる。

【００４３】

その後、制御リード２１１及び電力リード２１２と制御スルーホール２２１及び電力スルーホール２２２を例えば局所フローソルダリングによって電気的に接続する。必要であれば、制御基板２２上方に伸延した制御リード２１１及び電力リード２１２の先端を切断してもよい。最後に蓋２３でベース２０を覆って（ト）製品が完成する。

【００４４】

上記は制御リード２１１及び電力リード２１２の両方ともに治具６１で抑えることが可能であることを前提としているが、制御基板に搭載された大きい部品によって一方のリードしか治具６１で抑えることができない場合もある。

【００４５】

図８はこの場合の組立方法の説明図であって、制御基板２２の下面には大型の部品２２３が搭載されているため、電力リード２１２は治具で抑えることはできない。

【００４６】

この場合は、電力リード（治具で押さえることができないリード）２１２を制御リード（治具で押さえることができるリード）２１１より約１ミリ長くする。

さらに、先端を折り曲げるフォーミング工程（ハ）において制御リード２１１の折り曲げ角度は約８５度のままとするが、電力リード２１２の折り曲げ角度は９０度として先端を垂直にする。

【００４７】

この状態で制御リード２１１を治具６１で外側から押さえて、制御基板２２を上方から配置する（へ′）。

【００４８】

すると、電力リード２１２が先に電力スルーホール２２２に挿入され、その後に制御リード２１１が制御スルーホール２２１に挿入される。

【００４９】

即ち、この場合は治具によりリードをおさえることができない場合でもリードをスルーホールに確実に挿入することが可能となる。

【００５０】

そして治具６１を除去し、制御リード２１１及び電力リード２１２を制御スルーホール２２１及び電力スルーホール２２２と半田付けする。

【００５１】

【発明の効果】

本発明に係るプリント基板の接続方法によれば、一方の基板にリードを取り付けた後にリードをフォーミングするので簡易かつ精度よくプリント基板を積層して接続することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図１】

従来の接続構造の斜視図である。

【図２】

本発明に係るプリント基板の接続構造の分解斜視図である。

【図３】

リードフレームの斜視図（その１）である。

【図４】

リードフレームの斜視図（その２）である。

【図５】

本発明に係るプリント基板の接続構造の組立方法説明図（その１）である。

【図６】

本発明に係るプリント基板の接続構造の組立方法説明図（その２）である。

【図７】

本発明に係るプリント基板の接続構造の組立方法説明図（その３）である。

【図８】

本発明に係るプリント基板の接続構造の組立方法説明図（その４）である。

【符号の説明】

２０…ベース

２１…電力基板

２１１…制御リード

２１２…電力リード

２２…制御基板

２２１…制御スルーホール

２２２…電力スルーホール

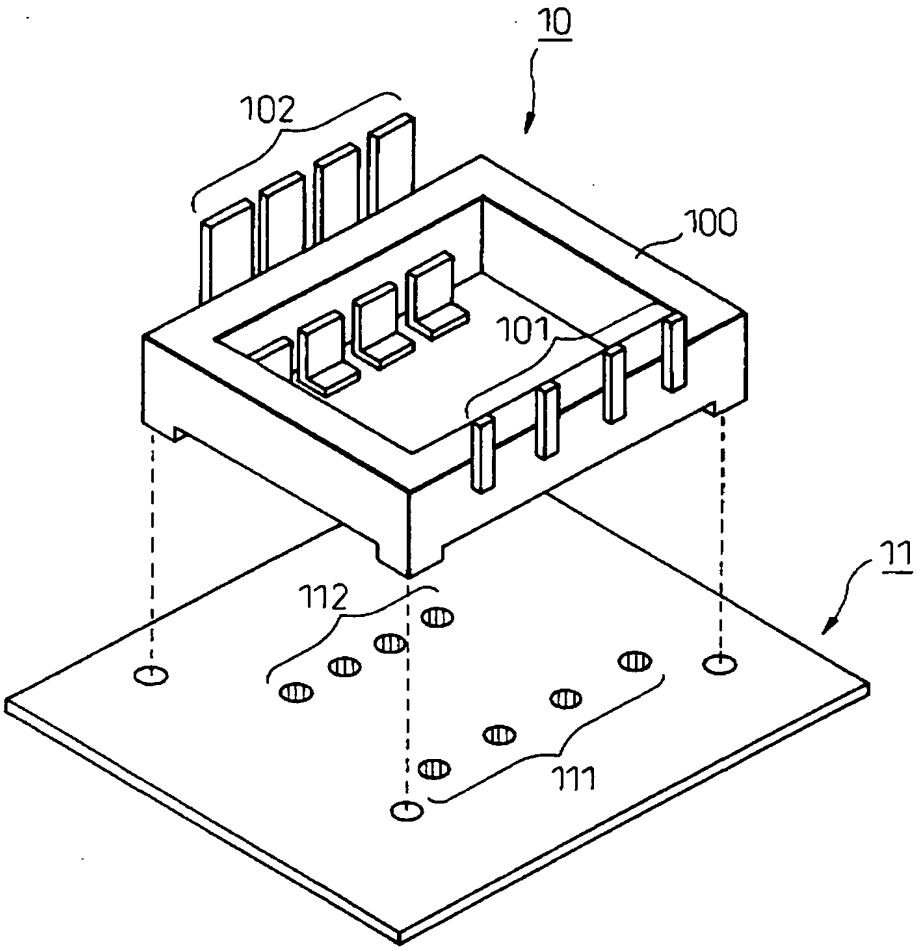
２３…蓋

【書類名】　図面

【図１】

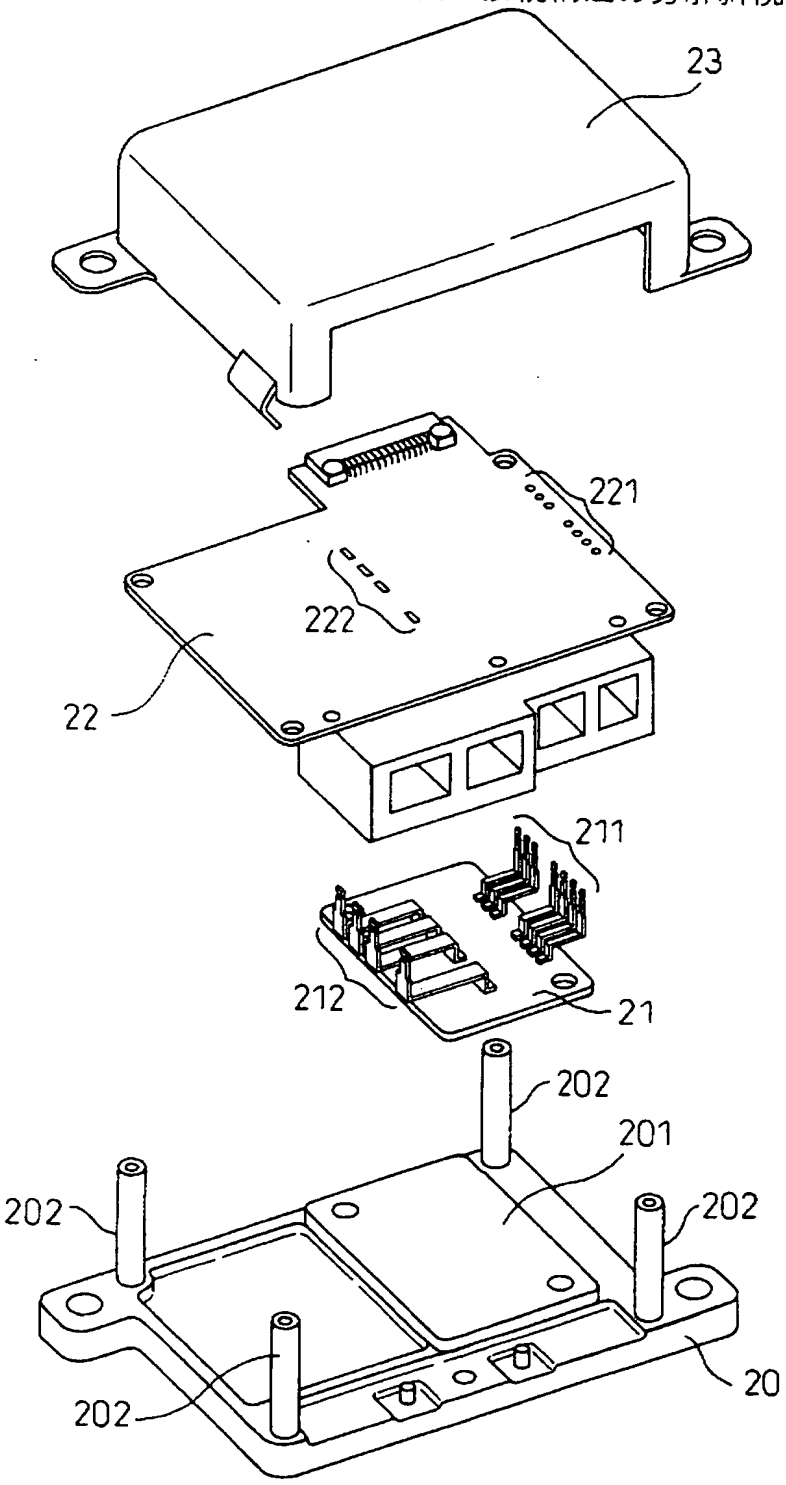
図１

従来の接続構造の斜視図



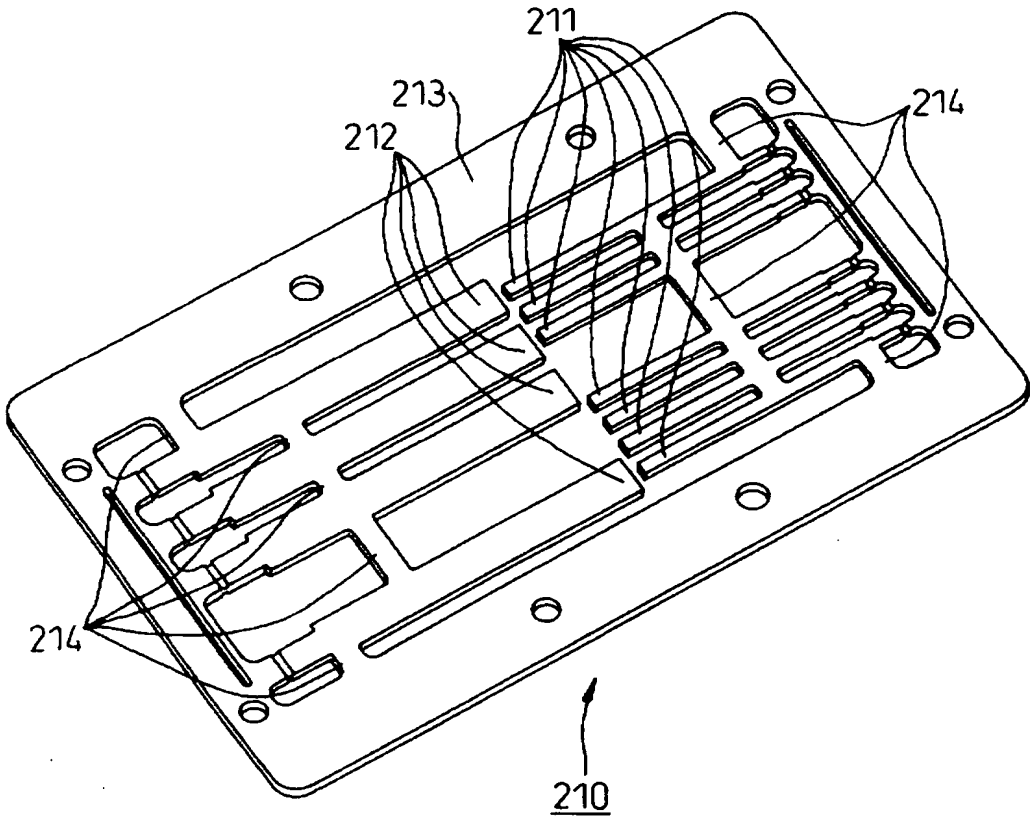
【図２】

図２　本発明に係るプリント基板の接続構造の分解斜視図



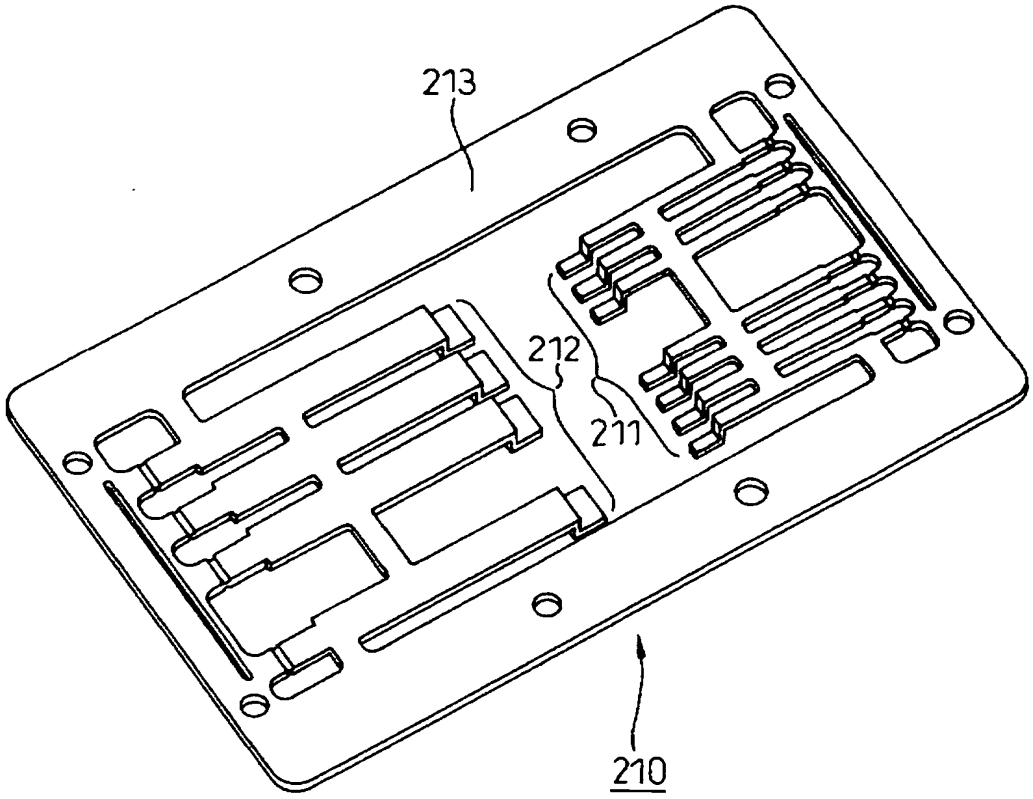
【図３】

図3　　リードフレームの斜視図（その１）



【図４】

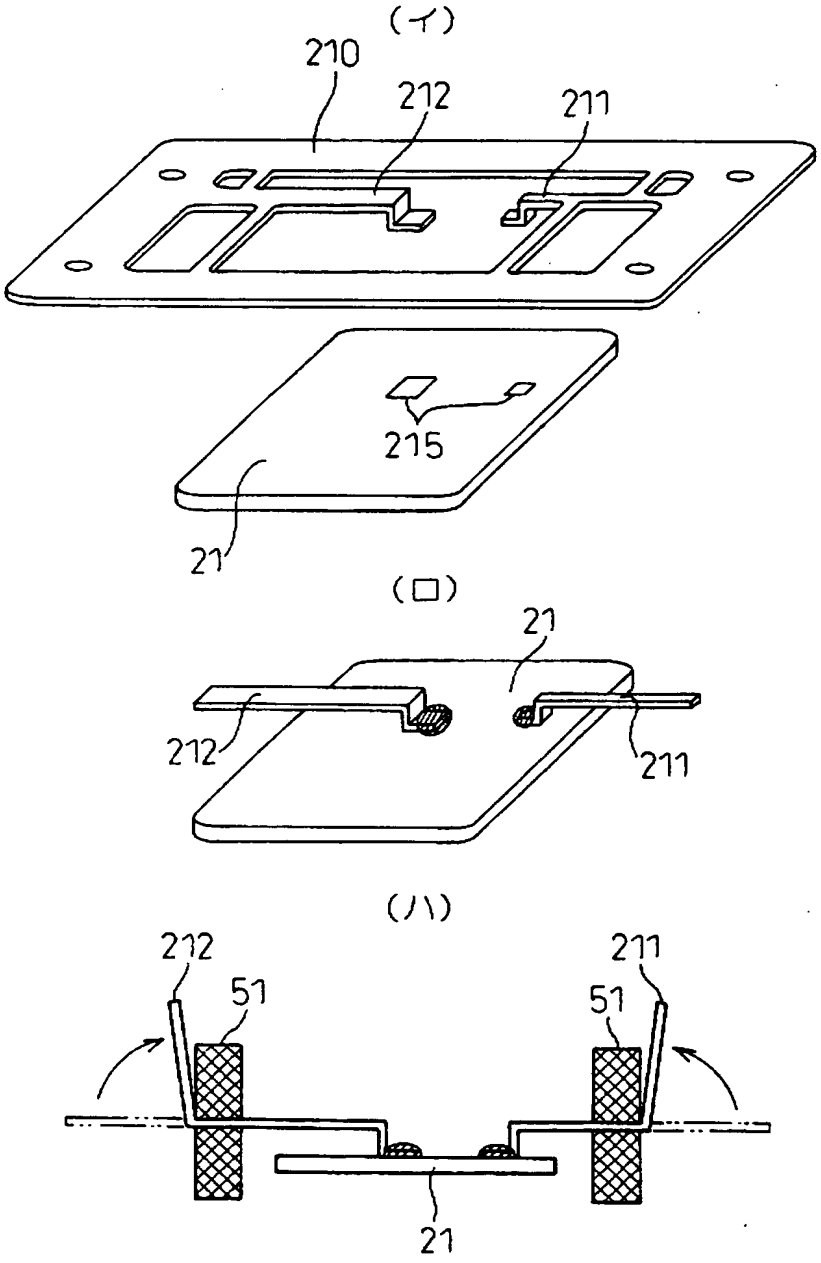
図４　リードフレームの斜視図（その２）



【図５】

図５

本発明に係るプリント基板の接続構造の組立方法説明図（その１）

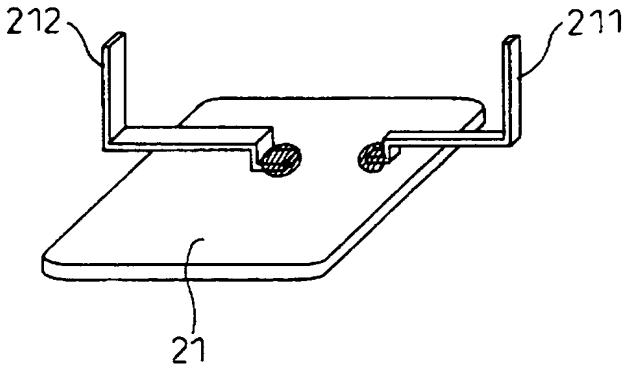


【図６】

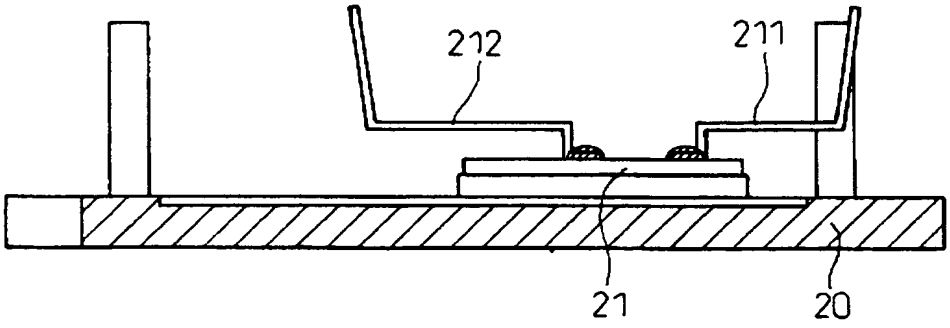
図6

本発明に係るプリント基板の接続構造の組立方法説明図（その２）

（ニ）



（ホ）

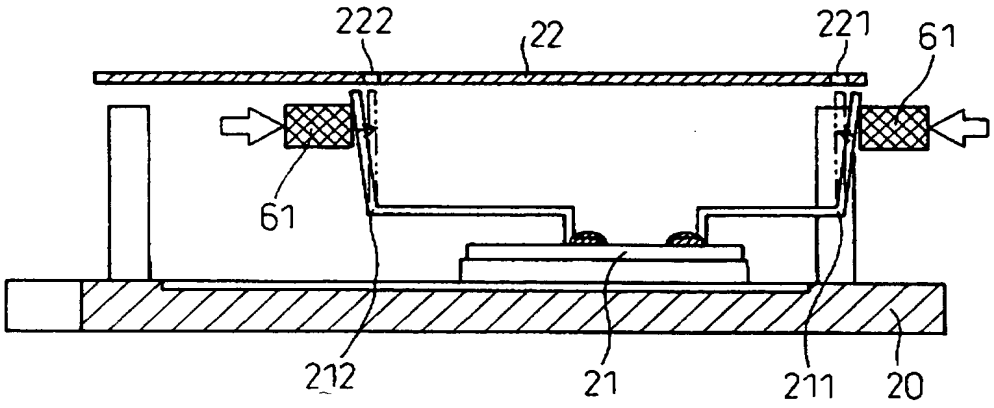


【図７】

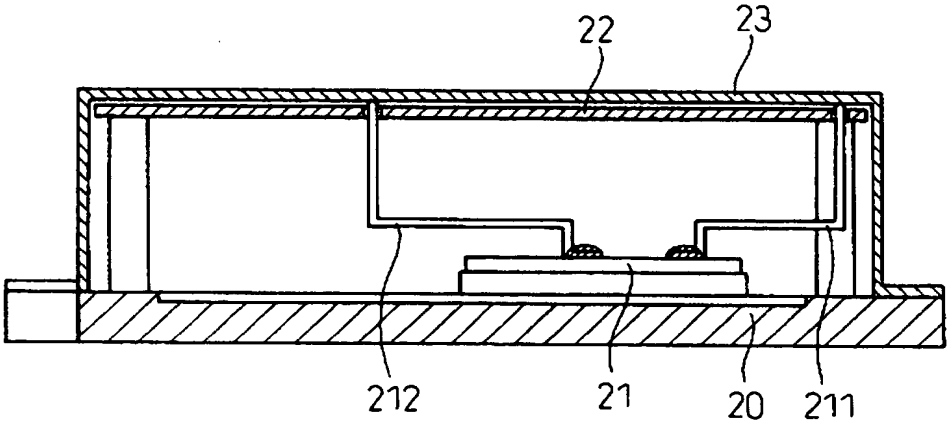
図7

本発明に係るプリント基板の接続構造の組立方法説明図（その３）

（ヘ）



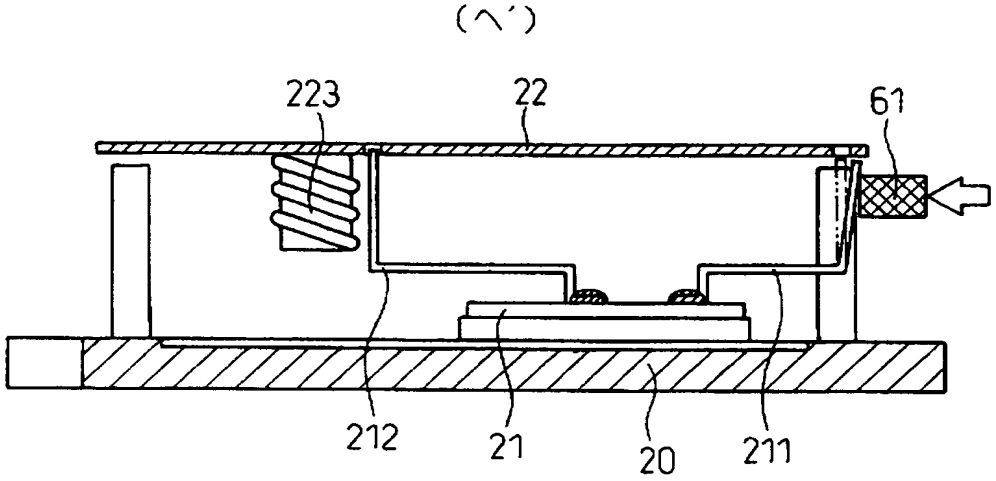
（ト）



【図８】

図8

本発明に係るプリント基板の接続構造の組立方法説明図（その４）



【書類名】　　要約書

【要約】

【課題】　簡易かつ精度よく積層されたプリント基板を接続することの可能なプリント基板の接続方法を提供する。

【解決手段】　リードフレームのリード部先端にターミナルを形成し、このターミナルと第一のプリント基板上面に形成された接続パッドを固着することによってリードフレームを第一のプリント基板に取り付ける。第一のプリント基板に取り付けられたリードフレームからフレーム部及びタイバー部を切除してリード部を分離し、リード部をその先端が第一のプリント基板上方に伸延するようにフォーミングする。上方に伸延するリード部を第二のプリント基板に穿孔されたスルーホールに挿入した後にリード部とスルーホールを半田付けすることによって第一のプリント基板と第二のプリント基板を電気的に接続する。

【選択図】　　図２

特願２００２－２９５８９６

出　願　人　履　歴　情　報

識別番号　　［０００２３７５９２］

１．変更年月日　　１９９０年　８月２９日
［変更理由］　　新規登録
住　所　　兵庫県神戸市兵庫区御所通１丁目２番２８号
氏　名　　富士通テン株式会社

特願２００２－２９５８９６

出　願　人　履　歴　情　報

識別番号　　［０００００３２０７］

１．変更年月日　　１９９０年　８月２７日
［変更理由］　　新規登録
住　所　　愛知県豊田市トヨタ町１番地
氏　名　　トヨタ自動車株式会社